

DE4223173

Publication Title:

Valve mechanism for vehicle IC engine - has different lift curves for each pair of valves per cylinder controlled by roller-actuated eccentrics

Abstract:

Abstract of DE4223173

The valve drive mechanism has two lift valves (4, 4') per cylinder (14a, 14b) acting in parallel. The support points of the transmission members (9, 9') are adjustable via rotatable eccentrics (10, 10') fitted on a common eccentric shaft (10). The lift curves of the two eccentrics for each of the cylinders are different from each other. The transmission member is a roller (5) working in an adjustable gate element (8). USE/ADVANTAGE - Valve mechanism for vehicle IC engine gives variations in valve lift without imposing extremely high mechanical loads on component parts. Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 23 173 A 1**

⑤① int. Cl.⁵:
F 01 L 1/12

②① Aktenzeichen: P 42 23 173.6
②② Anmeldetag: 15. 7. 92
②③ Offenlegungstag: 20. 1. 94

DE 42 23 173 A 1

⑦① Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦② Erfinder:
Unger, Harald, 8000 München, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	41 12 833 A1
DE	38 33 540 A1
DE	38 31 642 A1
US	48 36 155
US	45 72 118

⑤④ Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine

⑤⑦ Eine Brennkraftmaschine besitzt je Zylinder zumindest zwei Einlaß-Hubventile, deren Ventilhubverlauf voneinander verschiedenartig verstellbar ist. Die Verstellung erfolgt mittels einer Exzenterwelle, die den Abstützpunkt eines zwischen jedem Nocken und jedem Hubventil liegenden Übertragungsgliedes verschiebt. Die beiden einem Zylinder zugeordneten Exzenter besitzen eine unterschiedliche Geometrie, so daß verschiedenartige Hubverläufe für die beiden Ventile auf einfache Weise einstellbar sind. Beschrieben ist ferner ein eine Kulissenbahn aufweisendes Übertragungsglied zwischen Nocken und Hubventil.

DE 42 23 173 A 1

Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit zumindest zwei parallel wirkenden, jeweils durch einen Nocken sowie ein Übertragungsglied betätigten Hubventilen je Zylinder, deren Ventilhubverlauf voneinander verschiedenartig verstellbar ist.

Ein derartiger Ventiltrieb ist beispielsweise aus der DE 37 39 246 A1 bekannt. Das Übertragungsglied ist dabei als Kipphebel ausgebildet, wobei einzelne Kipphebel der einem einzigen Zylinder zugeordneten Hubventile über Kupplungselemente miteinander verbunden werden können. Indem bei diesem bekannten Stand der Technik den einzelnen Kipphebeln unterschiedliche Nocken zugeordnet sind, ist es durch entsprechende Ansteuerung dieser Kipphebel-Kupplungen somit möglich, ein bestimmtes Hubventil entweder direkt durch den ihm zugeordneten Nocken oder durch den Nocken eines anderen Hubventiles zu betätigen. Der Ventilhubverlauf dieses bestimmten Hubventiles ist somit verschiedenartig von dem eines anderen Hubventiles veränderbar.

Dieser bekannte Ventiltrieb ist insofern nachteilig, als an den einzelnen Hubventilen lediglich Hubverläufe erzeugt werden können, die durch die tatsächlich vorhandenen Nocken vorgegeben sind. Weitere Variationen sind dabei nicht möglich. Ferner erfahren die Kupplungselemente der Kipphebel bzw. Übertragungsglieder extrem hohe mechanische Belastungen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, an einem Ventiltrieb mit zumindest zwei parallel wirkenden Hubventilen je Zylinder Maßnahmen aufzuzeigen, mit Hilfe derer der Ventilhubverlauf in vielfältiger Weise und verschiedenartig voneinander verstellbar werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Abstützpunkte der Übertragungsglieder über verdrehbare, auf einer gemeinsamen Exzenterwelle liegende Exzenter verstellbar sind, wobei sich die Erhebungskurven der zumindest zwei Exzenter je Zylinder voneinander unterscheiden. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Inhalt der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß sind die Abstützpunkte der zwischen die einzelnen Nocken sowie die einzelnen Ventile zwischengeschalteten Übertragungsglieder verstellbar. Bei diesen Übertragungsgliedern kann es sich wie im oben genannten Stand der Technik um einen Kipphebel oder auch um einen Schleppe- oder Schwinghebel handeln, daneben sind aber auch andere Ausführungsformen möglich, so beispielsweise ein eine Kulissenbahn für eine Walze aufweisendes Kulissenelement. Wird nun der Abstützpunkt dieses Schwing- oder Kipphebels oder des Kulissenelementes verschoben, so ergibt sich für das jeweilig zugeordnete Hubventil ein abgewandelter Hubverlauf, da der Nockenhub in verschiedenartiger Weise übertragen wird. Dieses Prinzip zur Variation des Ventilhubverlaufes ist zwar an sich bekannt (DE 38 33 540 C2), jedoch gibt diese bekannte Ausführungsform nicht an, wie der Abstützpunkt des Übertragungsgliedes auf einfache Weise verschoben werden kann.

Erfindungsgemäß erfolgt dies mit Hilfe von Exzentern, an denen sich die Übertragungsglieder abstützen. Diese Exzenter sind Bestandteil einer gemeinsamen Exzenterwelle — sind mehrere Zylinder in Reihe angeordnet, so kann sich diese Exzenterwelle über sämtliche Zylinder erstrecken —, die in einfacher Weise verdreht werden kann. Erfindungsgemäß unterscheiden sich darüberhinaus die einem einzelnen Zylinder zugeordneten Exzenter. Dadurch ist es wie gewünscht möglich, die

wiederum diesen einzelnen Exzentern zugeordneten Ventile verschiedenartig voneinander zu betätigen, bzw. deren Hubverlauf verschiedenartig voneinander zu verstellen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 Einen Halb-Querschnitt durch einen Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf mit einem erfindungsgemäßen Ventiltrieb, wobei der maximale Nockenhub in einen maximalen Ventilhub umgesetzt ist,

Fig. 2 die gleiche Anordnung, wobei der maximale Nockenhub lediglich minimalen Ventilhub bewirkt,

Fig. 3 eine Teilansicht X aus Fig. 1 sowie

Fig. 4 in einem Diagramm mehrere mögliche Ventilhubverläufe.

Mit der Bezugsziffer 1 ist ein Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine bezeichnet. Dieser Zylinderkopf erstreckt sich in der Darstellung gemäß Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene über mehrere Zylinder. Je Zylinder sind zumindest zwei Einlaßkanäle 2 zu einem Brennraum 3 vorhanden, wobei je Einlaßkanal 2 in bekannter Weise ein Hubventil 4 vorgesehen ist. Betätigt wird dieses Hubventil durch einen Nocken 5a einer Nockenwelle 5, wobei der Nocken 5a auf eine Walze 6 einwirkt, die ihrerseits auf dem Stößel 7 des Hubventiles 4 abrollt.

Wie auch Fig. 3 zeigt, ist die Walze 6 stufenförmig ausgebildet und besitzt mehrere Abrollstufen 6a, 6b, 6c. Mit der Abrollstufe 6a liegt die Walze 6 auf dem Stößel 7 auf, während die Abrollstufe 6b mit dem Nocken 5a Kontakt hat. Mit der Abrollstufe 6c schließlich wälzt die Walze 6 auf einer Kulissenbahn 8a eines Kulissenelementes 8 ab, so daß die Walze 6 insgesamt durch dieses Kulissenelement 8 entsprechend der Kulissenbahn 8a geführt ist. Insgesamt bildet somit das Kulissenelement 8 sowie die Walze 6 das sogenannte zwischen dem Nocken 5a sowie dem Hubventil 4 liegende Übertragungsglied 9.

Wie ersichtlich stützt sich dieses Übertragungsglied 9 bzw. das Kulissenelement 8 an einem Exzenter 10a ab, der aus einer Exzenterwelle 10 herausgearbeitet ist. Wird nun die Exzenterwelle 10 um ihre Längsachse 10b verdreht — zwei verschiedene Positionen sind in den Fig. 1, 2 dargestellt —, so wird der Abstützpunkt des Kulissenelementes 8 bzw. des Übertragungsgliedes 9 verschoben. Hierdurch verändert sich auch die Lage der Walze 6 bzw. der Kulissenbahn 8a, die letztlich die durch den rotierenden Nocken 5a bewegte Walze 6 führt. Mit Veränderung des Abstützpunktes des Übertragungsgliedes 9 ergeben sich aber — wie ersichtlich — bei gleichem Nockenhub verschiedenen Ventilhubbe. In Fig. 1 ist der maximal erreichbare Ventilhub h bei maximalen Nockenhub gezeigt. Bei Fig. 2 wird demgegenüber die Exzenterwelle 10 um ihre Längsachse 10b um 180° gedreht. Aus der daraus resultierenden Verschiebung des Übertragungsgliedes 9 ergibt sich bei maximalen Nockenhub ein Ventilhub nahezu vom Betrag 0, d. h. das Hubventil 4 wird lediglich minimal geöffnet.

Zur Sicherstellung der beschriebenen Funktion ist ein Rückstellhebel 11 erforderlich, der ebenfalls an der Abrollstufe 6a der Walze 6 angreift und diese Walze somit stets gegen den Nocken 5a preßt. Dieser Rückstellhebel 11 wird in entsprechender Weise von einer Druckfeder 12a beaufschlagt. Hierzu ist die Druckfeder 12a zwischen einem auf den Rückstellhebel 11 einwirkenden Druckelement 12b sowie einem in den Zylinderkopf 1 eingeschraubten Führungselement 12c eingespannt. Lediglich prinzipiell dargestellt ist ferner die Längsführung 13 für das Kulissenelement 8.

Wie Fig. 3 zeigt, sind für jeden einzelnen Zylinder 14a, 14b des Brennkraftmaschinen-Zylinderkopfes 1 zwei Hubventile 4, 4' vorgesehen. Jedem Hubventil 4, 4' eines einzelnen Zylinders 14a bzw. 14b ist ein eigener Nocken 5a, 5a' sowie ein eigenes Übertragungsglied 9, 9' in Form eines eigenen Kulissenelementes 8, 8' sowie einer eigenen Walze 6, 6' zugeordnet. Dabei stützt sich jedes Kulissenelement 8, 8' an einem eigenen Exzenter 10a, 10a' der sich über den gesamten Zylinderkopf 1 erstreckenden Exzenterwelle 10 ab. Wie die Fig. 1, 2 zeigen, unterscheiden sich die beiden einem Zylinder 14a bzw. 14b zugeordneten Exzenter 10a, 10a' in ihrer Geometrie. Identisch sind die beiden Exzenter 10a, 10a' eines Zylinders lediglich in den Punkten des minimalen sowie des maximalen Exzenterhubes. Befindet sich somit die Exzenterwelle 10 in der in Fig. 2 gezeigten Position, so bleiben trotz maximalen Nockenhubes die beiden Hubventile 4, 4' eines Zylinders nahezu geschlossen. Befindet sich hingegen die Exzenterwelle 10 in der Position gemäß Fig. 1, so werden bei maximalem Nockenhub die beiden Hubventile 4, 4' maximal geöffnet (Ventilhub h). In Zwischenpositionen der Exzenterwelle hingegen werden die beiden Hubventile 4, 4' bei maximalem Nockenhub unterschiedlich weit geöffnet. Der Ventilhubverlauf dieser beiden Hubventile 4, 4' je Zylinder 14a bzw. 14b ist somit durch Verstellen der Exzenterwelle 10 voneinander verschiedenartig veränderbar.

Ersichtlich wird dies auch aus Fig. 4, die in einer Diagrammdarstellung verschiedene Ventilhubverläufe zeigt. Auf der Abszisse ist der Kurbelwinkel bzw. Nockenwellen-Winkel aufgetragen, die Ordinate gibt den erreichbaren Ventilhub an. Dabei ist für jeden der einzelnen exemplarisch herausgegriffenen fünf Ventilhubverläufe die zugehörige Position der Exzenterwelle 10 angegeben. Der am ansteigenden Ast angegebene Zahlenwert bezieht sich dabei auf das erste Hubventil 4, während der am abfallenden Ast angegebene Zahlenwert die erforderliche Exzenterwellenposition für das zweite Hubventil 4' angibt. Die Position der Exzenterwelle 10 ist dabei durch Winkelgrade beschrieben, wobei die Position gemäß Fig. 2 0° entspricht und die Position gemäß Fig. 1 den Wert von 180° darstellt.

Man erkennt somit, daß wie bereits erläutert bei der Exzenterwellenposition 0° die beiden Hubventile 4, 4' lediglich einen äußerst geringen Ventilhub ausführen, während bei der Exzenterwellenposition 180° beide Hubventile 4, 4' ihren maximalen Ventilhub h erreichen. Den minimal möglichen Ventilhub behält das Hubventil 4' aber auch bei einer Exzenterwellenposition von 45° und 90° bei, während bei diesen Positionen das Hubventil 4 bereits deutliche Hübe ausführt.

Verschiedenartige Ventilhubverläufe zweier parallel wirkender Hubventile je Zylinder sind erwünscht, um die Ladungswechseldynamik sowie die Verwirbelung der in den Brennraum 3 eingebrachten Ladung zu verbessern. Mit der gezeigten Konstruktion ist eine derartige Ventilhubcharakteristik für zumindest zwei parallel wirkende Hubventile je Zylinder auf einfache Weise erzielbar. Das beschriebene System zeichnet sich nicht nur durch einfache konstruktive Gestaltung, sondern auch durch höchste Zuverlässigkeit aus. Dabei sind durchaus vielfältige Abweichungen insbesondere konstruktiver Art möglich, die weiterhin unter den Inhalt der Patentansprüche fallen.

dest zwei parallel wirkenden jeweils durch einen Nocken (5a, 5a') sowie ein Übertragungsglied (9, 9') betätigten Hubventilen (4, 4') je Zylinder (14a, 14b), deren Ventilhubverlauf voneinander verschiedenartig verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützpunkte der Übertragungsglieder (9, 9') über verdrehbare, auf einer gemeinsamen Exzenterwelle (10) liegende Exzenter (10a, 10a') verstellbar sind, wobei sich die Erhebungskurven der zumindest zwei Exzenter (10a, 10a') je Zylinder (14a, 14b) voneinander unterscheiden.

2. Ventiltrieb einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine gemeinsame Exzenterwelle (10) für die in Reihe angeordneten Zylinder (14a, 14b).

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsglied (9) als eine zwischen dem Stößel (7) des Hubventiles (4) sowie dem Nocken (5a) abwälzende Walze (6) ausgebildet ist, die weiterhin durch ein mittels des Exzenter (10a) verstellbares Kulissenelement (8) geführt ist.

4. Ventiltrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (6) verschiedene mit dem Nocken (5a) oder mit dem Stößel (7) oder mit der Kulissenbahn (8a) des Kulissenelementes (8) zusammenwirkende Abrollstufen (6a, 6b, 6c) aufweist.

5. Ventiltrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Walze (6) ein Rückstellhebel (11) angreift.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit zumin-

- Leerseite -

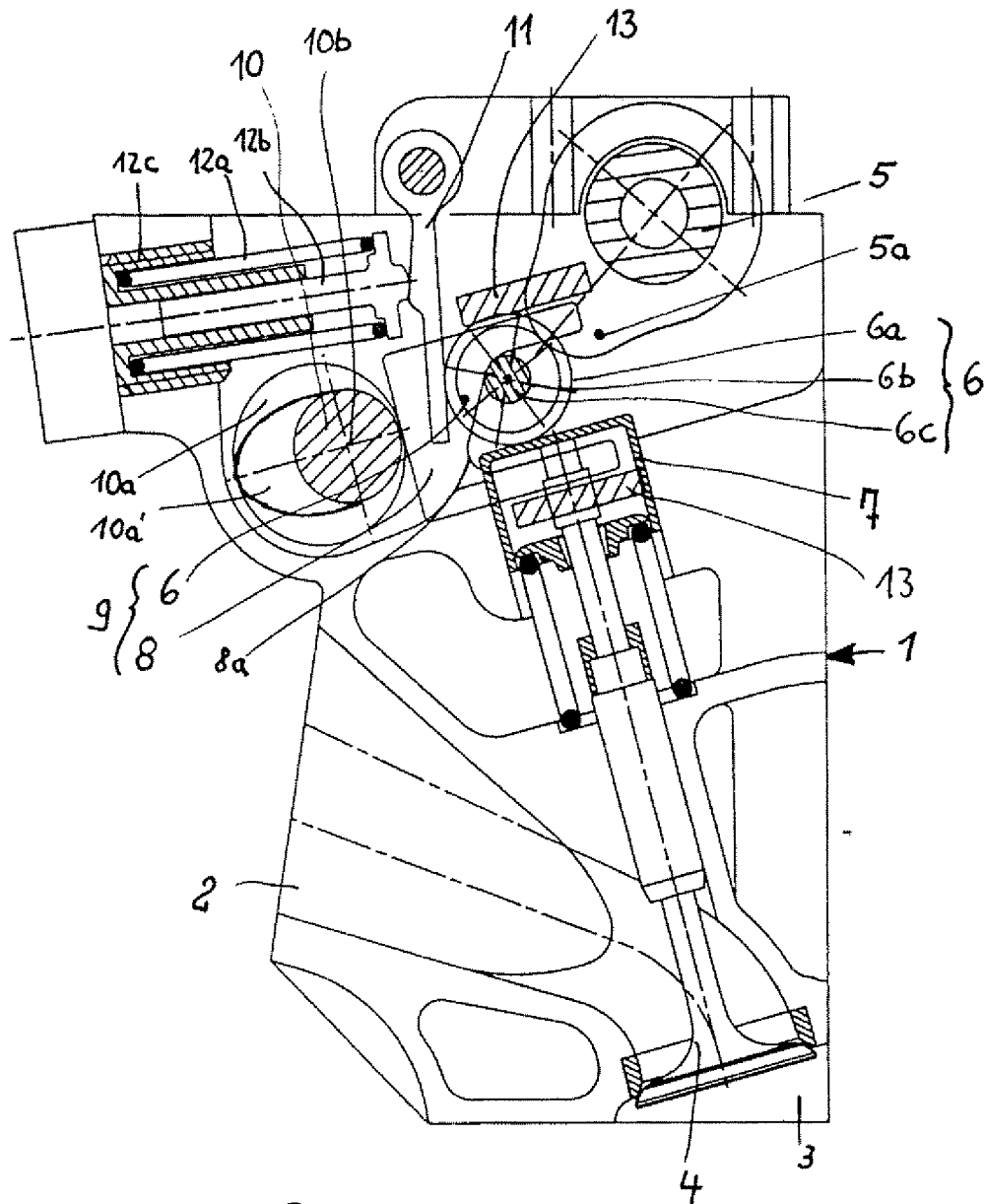
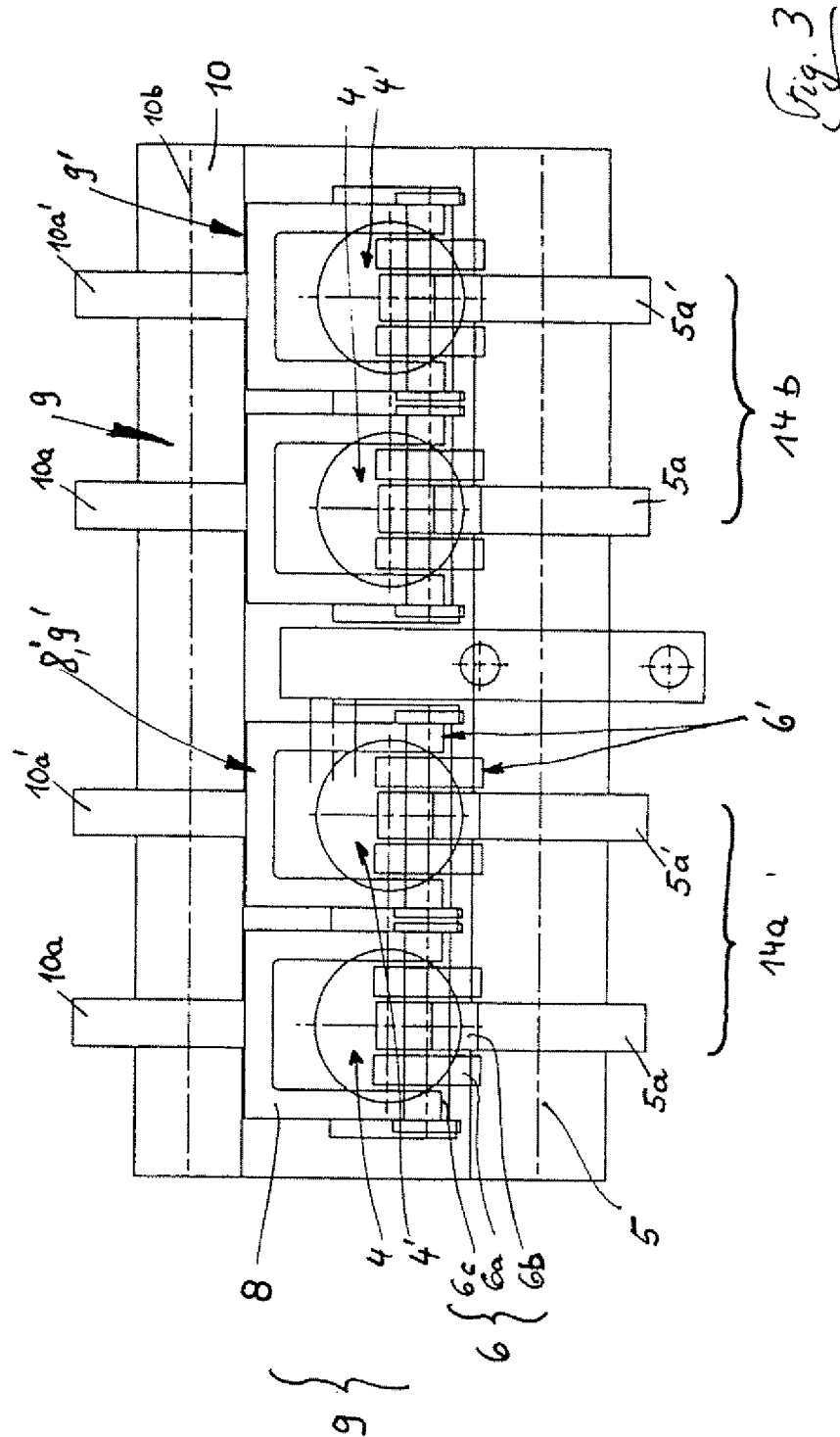


Fig. 2



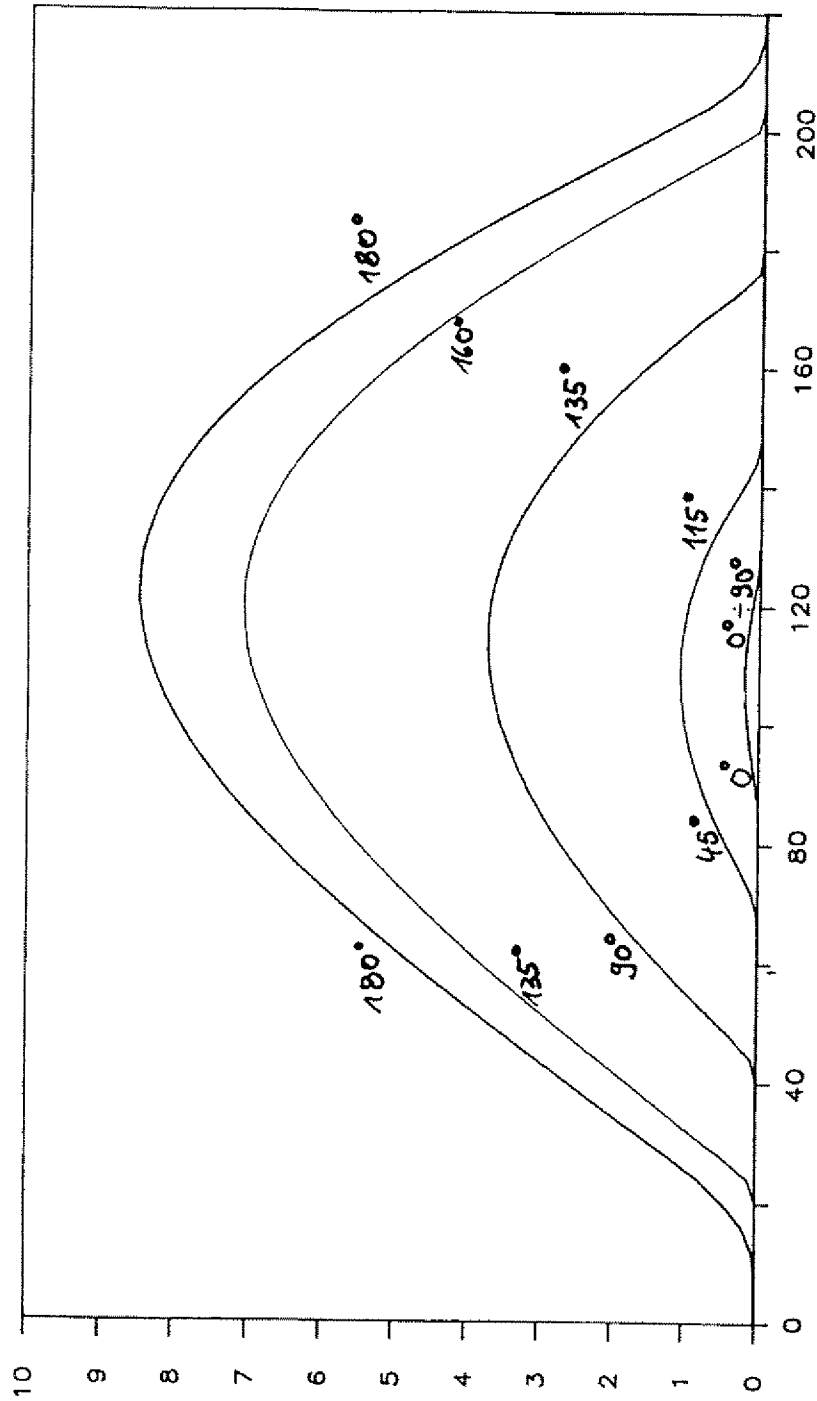


Fig. 4